

PAT-NO: JP409114406A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09114406 A
TITLE: LIGHT GUIDE PLATE AND ITS PRODUCTION
PUBN-DATE: May 2, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOSAKATA, KOZO

KATAKURA, TAKAAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TAIHO IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07294968

APPL-DATE: October 19, 1995

INT-CL (IPC): G09F013/18, B29C059/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the time and man-hours for a work required for production of a light guide plate by pressing a mold material to the surface of transparent synthetic resin plate, thereby molding the light guide plate having reflection patterns consisting of fine recessed parts formed on its surface.

SOLUTION: The mold material 1 has a mold surface having many fine projecting

parts formed on its surface. The non-worked surface of an acrylic resin plate 7 is directed and placed toward and on a lower die set plate 5b via an elastic member 6b and its worked surface is pressed to the mold surface of the mold material 1. The rear surface of the mold material 1 is pressed by an upper die set plate 5a via an plastic member 6a. The acrylic resin plate 7 and the mold material 1 are pressurized and the projecting parts of the mold surface of the mold material 1 are transferred in a recessed form to the acrylic resin plate 7. At the time of pressurization, the acrylic resin plate 7 is pressurized by applying the pressure and time to the extent of averting the occurrence of a brittle fracture within the environment of ordinary temp. where the low- temp. brittle fracture and thermal change by high temp. do not arise in the acrylic resin plate.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-114406

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 13/18			G 0 9 F 13/18	N
B 2 9 C 59/02		9446-4F	B 2 9 C 59/02	B

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-294968

(22) 出願日 平成7年(1995)10月19日

(71) 出願人 000108546

タイホー工業株式会社

東京都港区高輪2丁目21番44号

(72) 発明者 小坂田 弘三

東京都大田区南雪谷4丁目19番7号

(72) 発明者 片倉 孝明

神奈川県横浜市港北区綱島東5丁目30番15号

(74) 代理人 弁理士 福田 武通 (外2名)

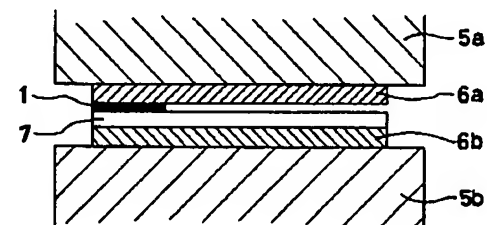
(54) 【発明の名称】 導光板及びその製造方法

(57) 【要約】

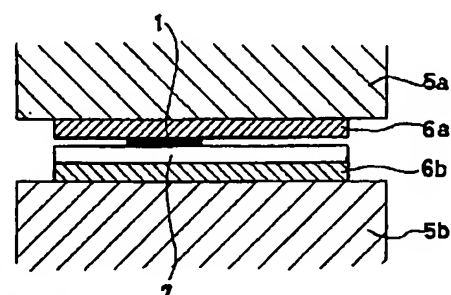
【課題】製造が容易で且つ低価格でありしかも輝度の高い導光板を提供する。

【解決手段】多数の微細な凸部が形成された型材1を、透明なアクリル板7の少なくとも一面に、常温にて脆性破壊が生じない程度の圧力で押圧することにより、上記アクリル板7の表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成する。

(a)



(b)



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の微細な凸部が形成された型材を、透明な合成樹脂板の表裏の少なくとも一面に、常温にて脆性破壊を生じない程度の圧力で押圧することにより、上記合成樹脂板の表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成したことを特徴とする導光板の製造方法。

【請求項2】 上記押圧は、上記金型と上記合成樹脂板との相対位置を変化させながら少なくとも複数回おこなわれることを特徴とする請求項1に記載の導光板の製造方法。

【請求項3】 上記型材は薄板状であると共に表面に小粒子が分散した状態で固着された型面を有することを特徴とする請求項1乃至請求項2の何れかに記載の導光板の製造方法。

【請求項4】 上記型材は角錐状の微小突起部が多数形成された型面を有することを特徴とする請求項1乃至請求項2の何れかに記載の導光板の製造方法。

【請求項5】 上記型材を上記合成樹脂板の成形面と弾性部材との間に介在せしめて押圧したことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の導光板の製造方法。

【請求項6】 多数の微細な凸部が形成された型材を、透明な合成樹脂板の表裏の少なくとも一面に、常温にて脆性破壊を生じない程度の圧力で押圧することにより、上記合成樹脂板の表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成したことを特徴とする導光板。

【請求項7】 上記押圧は、上記金型と上記合成樹脂板との相対位置を変化させながら少なくとも複数回おこなわれることを特徴とする請求項6に記載の導光板。

【請求項8】 表面に小粒子が分散した状態で固着された型面を有する薄板状の型材を押圧することにより、表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成したことを特徴とする請求項6乃至請求項7の何れかに記載の導光板。

【請求項9】 角錐状の微小突起部が多数形成された型面を有する型材を押圧することにより、表面に微細な角錐状の凹部からなる反射パターンを形成したことを特徴とする請求項6乃至請求項7の何れかに記載の導光板。

【請求項10】 上記型材を上記合成樹脂板の成形面と弾性部材との間に介在せしめて押圧することにより、表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成したことを特徴とする請求項6乃至請求項9の何れかに記載の導光板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置のバックライト等に用いられる導光板及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置に用いるバックライトに

2

は、冷陰極放電管から照射される光を液晶表示板の背面に導いて、ムラのない均一な拡散光をもたらす導光板が必要とされている。このような均一な拡散光を得る場合、通常液晶表示器と導光板の間に、導光板の反射パターン（以下、ドットと記す）が目視にて認められることがないようにするため、拡散シートを配設してドットをぼかし、且つ光を拡散する方法がとられていた。しかしながら、拡散シートを使用すると、そこで光がロスをして輝度が低下するという問題を生じていた。

10 【0003】そこで、拡散シートを使用しなくてもドットが視認されない導光板を得る方法として、導光板のドット数を 1 cm^2 当り3000～10000個位設ければ良いことが本願発明者が実験した結果判明した。即ち、 $200 \times 160\text{ mm}$ の寸法の導光板を作成するためには、約100万～320万個以上のドットを形成する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来では導光板を製造するに際して、多数のドットを例えば高精度に数値制御可能なフライス盤等といった機械加工により形成していたので、ドットの形状を任意に設計することができず、しかも大変な手間がかかっていた。また、エッチング法によりドットを形成しようとした場合、ドットの乱反射面の粗度が思い通りに制御できず、且つエッチングに用いるマスクの作成には前者と同様に手間がかかり、導光板の製造に要する時間と経費は膨大なものになってしまうという問題点を有していた。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記に鑑み提案されたもので、多数の微細な凸部が形成された型材を、透明な合成樹脂板の表裏の少なくとも一面に、常温にて脆性破壊を生じない程度の圧力で押圧することにより、上記合成樹脂板の表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成する導光板の製造方法を提供するものである。

【0006】 本発明は、上記押圧が上記金型と上記合成樹脂板との相対位置を変化させながら少なくとも複数回おこなわれた導光板の製造方法を提供するものである。

【0007】 本発明は、上記型材が薄板状であると共に表面に小粒子が分散した状態で固着された型面を有する導光板の製造方法を提供するものである。

【0008】 本発明は、上記型材が角錐状の微小突起部が多数形成された型面を有する導光板の製造方法を提供するものである。

【0009】 本発明は、上記型材を上記合成樹脂板の成形面と弾性部材との間に介在せしめて押圧することにより表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成する導光板の製造方法を提供するものである。

【0010】 更に、本発明は、多数の微細な凸部が形成された型材を、透明な合成樹脂板の表裏の少なくとも一面に常温にて脆性破壊を生じない程度の圧力で押圧する

50

ことにより上記合成樹脂板の表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成した導光板を提供するものである。

【0011】本発明は、上記押圧が上記金型と上記合成樹脂板との相対位置を変化させながら少なくとも複数回おこなわれた導光板を提供するものである。

【0012】本発明は、表面に小粒子が分散した状態で固着された型面を有する薄板状の型材を押圧することにより、表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成した導光板の製造方法を提供するものである。

【0013】本発明は、角錐状の微小突起部が多数形成された型面を有する型材を押圧することにより、表面に微細な角錐状の凹部からなる反射パターンを形成した導光板を提供するものである。

【0014】本発明は、上記型材を上記合成樹脂板の成形面と弾性部材との間に介在せしめて押圧することにより、表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成した導光板を提供するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態の具体的な構成を図面に従い説明する。図1(a)は本発明の一実施形態における型材を示す概観図であり、図1(b)は図1(a)の要部断面図である。

【0016】型材1は、例えば、厚さ0.05~0.2mmのステンレス等の金属板或いは厚さ0.2~0.5mmの合成樹脂板や硬質紙或いは不織布等といった表面が滑らかで適度の可撓性と剛性とを備えた薄板状材2の表面に、例えば、ガラス粒、アルミナ粒、ザクロ石粒、珪素粒及び金属粒等といった形状が不定型の粒度数10~数100 μ m程度の小粒子3が一樣に分散した状態で、合成樹脂等からなるバインダー4により薄板状材2に固着されて型面1aを形成したものである。

【0017】この際、小粒子3は、後述する被加工部材であるアクリル樹脂板7よりも硬度の高い物質である必要があり、且つ薄板状材2は小粒子3を支持可能な程度の強度を持ち、しかも、複数回の加圧によって小粒子3がアクリル樹脂板7に何回もめり込んでも、小粒子3が型材1から剥離しないだけの強度で薄板状材2に固着される必要がある。

【0018】また、型材1は、小粒子3の粒度や小粒子3の分布密度が夫々異なるものを複数枚用意しておき、必要に応じて使い分けるようにしてもよい。

【0019】更に、型材1は、図2に示すように、型面1aに例えば四角錐等の角錐状の微小突起部が多数形成された構造であってもよい。

【0020】図3(a)は本発明の第1の実施形態における導光板の成形装置を示す要部断面図であり、5aは上部ダイセットプレート、5bは下部ダイセットプレート、6a、6bは夫々上部ダイセットプレート5a及び下部ダイセットプレート5bに固定されている弾性部材、7は被加工部材であるアクリル樹脂板である。該アクリ

ル樹脂板7は、表裏両面が平行か或いは平行に近いほぼ楔状で且つ表裏両面及び各端面が鏡面仕上げされた例えば透明なポリメタクリル酸メチル樹脂を用い、非加工面を弾性部材6bを介して下部ダイセットプレート5bに向けて載置し、且つ加工面を図1(a)に示すような型材1の型面1aと当接させると共に、型材1の背面を弾性部材6aを介して上部ダイセットプレート5aと当接させ、上部ダイセットプレート5aを押し下げる方向へ力を加えることにより、アクリル樹脂板7と型材1は加圧されて、型材1の型面1aの凸部がアクリル樹脂板7に凹状に転写される。

【0021】尚、加圧に際しては、アクリル樹脂板7が低温脆性破壊や高温による熱変形が生じない常温の環境において、脆性破壊が生じない程度の圧力と時間をかけて加圧することにより、型材1の型面1aの凸部の形状をそのままアクリル樹脂板7に凹状に転写させることが実現でき、しかもアクリル樹脂板7の温度管理が不要になり、温度管理等の設備投資をしなくて済む。

【0022】更に、図3(b)に示すように、加圧終了後、型材1の位置を少しずらしながら再度加圧する。そして、この操作を繰り返すことにより、アクリル樹脂板7に任意の分布による微細な凹部を形成することが可能となる。

【0023】ここで、弾性部材6a、6bは、アクリル樹脂板7および型材1に均等に力が加わり、且つアクリル樹脂板7の表面に型材1の型面1aを密着させるために挿入されるものであり、例えば、軟質塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリカーボネイト樹脂等、適度の弾性を有する各種プラスチックや硬質ゴム或いは紙等からなる厚さ1~10mm程度の板状体である。

【0024】尚、図3(a)、(b)では、型材1の大きさを図1(a)における破線で示したアクリル樹脂板7の形状と幅方向は同一か若しくは大きめの寸法で、長さ方向が短い矩形状としたが、本発明ではこれに限定されるものではなく、例えば次に示す実施形態では、型材1をアクリル樹脂板7と同じ寸法か若しくはアクリル樹脂板7よりも大きめの形状とする。

【0025】図4(a)は、本発明の第2の実施形態における導光板の成形装置を示す要部断面図であり、5aは上部ダイセットプレート、5bは下部ダイセットプレート、6a、6bは夫々上部ダイセットプレート5a及び下部ダイセットプレート5bに固定されている弾性部材、7は被加工部材であるアクリル樹脂板、10は厚さ調整板である。該厚さ調整板10は、導光板の光導入端に対応する一方の側から反対側に向って板厚が連続的に増加するように形成されている。ここでアクリル樹脂板7は、表裏両面が平行か或いは導光板の光導入端に対応する端面が厚く形成された例えば1度前後の角度を有する楔状で且つ表裏両面及び各端面が鏡面仕上げされた例えば透明なポリメタクリル酸メチル樹脂を用いる。尚、

アクリル樹脂板7が楔状である場合には、厚さ調整板10の傾斜角度は、アクリル樹脂板7の表裏両面が成す角度よりも大きく設定する必要がある。

【0026】アクリル樹脂板7は、非加工面を弾性部材6b及び厚さ調整板10を介して下部ダイセットプレート5bに向けて載置され、且つ加工面を上記アクリル樹脂板7と同寸法で且つ同形状の型材1の型面1aと当接させると共に、型材1の背面を弾性部材6aを介して上部ダイセットプレート5aと当接させ、上部ダイセットプレート5aを押し下げる方向へ力を加えることにより、アクリル樹脂板7と型材1は加圧されて型材1の型面1aの凸部がアクリル樹脂板7に凹状の圧痕として転写される。

【0027】この際、厚さ調整板10に設けられた傾斜面の影響により、型材1の型面1aからアクリル樹脂板7の加工面に加わる圧力が厚さ調整板10の傾斜に伴って増加し、アクリル樹脂板7に凹状の圧痕が形成される確率も高くなる。従って、上記凹状の圧痕は、導光板の光導入端に対応する端面側では密度が低く、反対側に行くに従って漸増するような密度分布を呈する。

【0028】尚、この実施形態においても、型材1は図2に示す構成のものが使用でき、また、加圧に際して、アクリル樹脂板7が低温脆性破壊や高温による熱変形が生じない常温の環境において、脆性破壊が生じない程度の圧力と時間をかけて加圧することにより、型材1の型面1aの凸部の形状をそのままアクリル樹脂板7に凹状に転写させることが実現できる。

【0029】更に、図4(b)は、本発明の第3の実施形態における導光板の成形装置を示す要部断面図であり、1'及び1"は型材、6a及び6bは弾性部材であり、アクリル樹脂板7の被加工面に型材1'及び1"の型面を当接させて配設すると共に、更にその上下に弾性部材6a及び6bを配設してテーブル11上に載置する。また、12はテーブル11と平行に移動可能な例えば鉄等で形成された所要の剛性を有する転圧ローラー、13は転圧ローラー12をテーブル11方向に圧下する荷重機構である。該荷重機構13は転圧ローラー12のテーブル11上の位置(転圧ローラー12の水平位置)に対応して印加する荷重を制御するものである。尚、アクリル樹脂板7が第1及び第2の実施形態のように平行に近い楔形である場合には、例えばテーブル11を傾斜させる等といった手段を用いてアクリル樹脂板7の上面が水平になるように設定する。

【0030】上記した構成の導光板の成形装置において、転圧ローラー12は弾性部材6aを押ししながらアクリル樹脂板7上を水平に移動する。この際、転圧ローラー12の水平の変位に対応させて荷重機構13で印加する荷重値を連続的に漸増させていくと、アクリル樹脂板7の上下両面に型材1'及び1"の型面の凸部に対応した凹状の圧痕が、導光板の入光面に対応する端面側で

は密度が低く、反対側に行くに従って漸増するような密度分布を呈する。

【0031】尚、この実施形態においても、型材1'及び1"には図2に示す構成のものが使用でき、また、加圧に際して、アクリル樹脂板7が低温脆性破壊や高温による熱変形が生じない常温の環境において、脆性破壊が生じない程度の圧力と時間をかけて加圧することにより、型材1'及び1"の型面の凸部の形状をそのままアクリル樹脂板7に凹状に転写させることが実現できる。

10 【0032】以上のような加圧方法をとることにより、図5に示すように本発明における導光板8は、一方の側から反対側に向って、型材1の凸部の圧痕の分布する密度が増加するように加工される。即ち、圧痕であるドットの分布は、密度の低い側付近では板面積の5~10%程度に、また密度の高い側付近では50~100%程度になる如く、連続的に概ね高次曲線状に変化する。そして、ドットの分布密度の低い側の端面8aを入光面とする導光板8が形成される。

20 【0033】このようなドットは、アクリル板7が常温で塑性変形して形成されたものであるから、ドットの内面にはクラックが発生せず、しかも型材1の凸部の形状が表面の微細な凹凸の部分を除いて正確に転写される。また、各ドットは圧痕であるから、導光板8を構成しているアクリル樹脂と空気との境界面は、当然ながら導光板8内に形成されるため、導光板8の表面付近に無数の微小な空気のプリズムが存在するようなものであり、導光板8内を直進または反射して伝搬してきた光は、上記境界面で反射して導光板8の出光面から空気中に出射するので、光源から出射した光が有効に利用できる。更に、各ドットは微小であると共に単位面積当たりの数が多いので拡散シート等を使用する必要も無くなる。

30 【0034】このようにして加工された導光板8は、実際に入光面8aより線光源となる冷陰極放電管9の光を照射して目視及び輝度計による検査により、出射光の分布を確認する。

40 【0035】ここで、導光板8に要求される光学的特性は、出射光の輝度が高いこと、出射光の輝度分布が所要の規格を満たしていること、及び目視による検査において、出光面の全面に亘って、一個所でも明るさにムラがないこと、即ちどのような小さな暗陰部や少しでも目立って明るい白輝域や点が認められないことであり、これを直接目視並びに液晶板或いは偏光フィルター等を導光板に載置して検査する。

【0036】導光板8の輝度分布は、図6(a)に示すように、光源の冷陰極放電管9に平行及び直交する3乃至5区分の領域上における輝度カーブで示され、輝度分布が、図6(b)、(c)に示すように中央最大値に対する周辺最小値の輝度比が所定の値(例えば83%)を下回らないこととする。

50 【0037】尚、上記第1及び第2の実施形態では、ア

7

クリル樹脂板7の片面のみを加圧成形して導光板8を形成していたが、本発明においては、これに限定されることなく、アクリル樹脂板7の両面に型材1'及び1"の型面を当接させて加圧成形し、両面を被加工面とする導光板8を形成してもよいことはもちろんである。また、第3の実施形態において型材1'及び1"のどちらか一方を除去して加工を行うことにより、片面のみ被加工面とすることもできる。

【0038】更に、以上のようにして製造された導光板8は被加工面に微小のクラック等が生じていないため、この導光板8をマスターとして、量産用の導光板の成形型を例えば電鍍法等により製作し、この成形型を用いて射出成型法等により、導光板8と光学特性において同等な、出射光の輝度が高く、且つ出射光の輝度分布が所要の規格を満たしており、しかも目視による検査においても出光面の全面に亘って一個所でも明るさにムラがない導光板を量産することもできる。

【0039】上述したように、本発明の実施形態に示された導光板の成形装置によって製造された導光板は、線光源である冷陰極放電管と組み合わせることによって、光の利用効率が高いため高輝度であり、しかもムラのない均一な出射光をもたらすので、液晶表示装置のバックライト等に使用することが可能となる。

【0040】以上本発明を実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した構成を変更しない限りどのようにでも実施できる。

【0041】

【発明の効果】以上述べたように、本発明においては、多数の微細な凸部が形成された型材を、透明な合成樹脂板の少なくとも一面に常温にて脆性破壊を生じない程度の圧力で押圧することにより、上記合成樹脂板の表面に微細な凹部からなる反射パターンを形成した導光板を成形したので、任意に設定した型材の型面の微細パターンの形状が正確に導光板に転写できると共に導光板の製造に要する時間や作業工数を大幅に削減することができ、光の利用効率が高いために高輝度であり、しかも高品質

8

の導光板を拡散シート等を使用せずに低価格で供給できる等、多大な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の一実施形態における型材の概観図、(b)は、(a)の要部断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態における型材の概観図である。

【図3】(a)は、本発明の第1の実施形態における導光板の成形装置を示す要部断面図、(b)は、(a)の導光板の成形装置における加圧方法を示す要部断面図である。

【図4】(a)は、本発明の第2の実施形態における導光板の成形装置を示す要部断面図、(b)は、本発明の第3の実施形態における導光板の成形装置を示す要部断面図である。

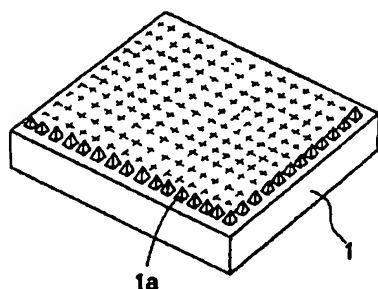
【図5】導光板の概観図である。

【図6】(a)は、導光板上における輝度の測定位置を示す図、(b)は、冷陰極放電管と平行する位置での輝度分布を示す図、(c)は、冷陰極放電管と直交する位置での輝度分布を示す図である。

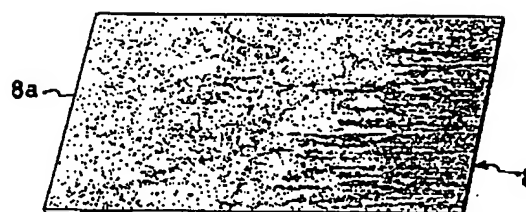
【符号の説明】

- | | |
|---------|-------------|
| 1、1'、1" | 型材 |
| 1 a | 型面 |
| 2 | 薄板状体 |
| 3 | 小粒子 |
| 4 | バインダー |
| 5 a | 上部ダイセットプレート |
| 5 b | 下部ダイセットプレート |
| 6 a、6 b | 弾性部材 |
| 7 | アクリル樹脂板 |
| 8 | 導光板 |
| 8 a | 入光面 |
| 9 | 冷陰極放電管 |
| 10 | 厚さ調整板 |
| 11 | テーブル |
| 12 | 転圧ローラー |
| 13 | 荷重機構 |

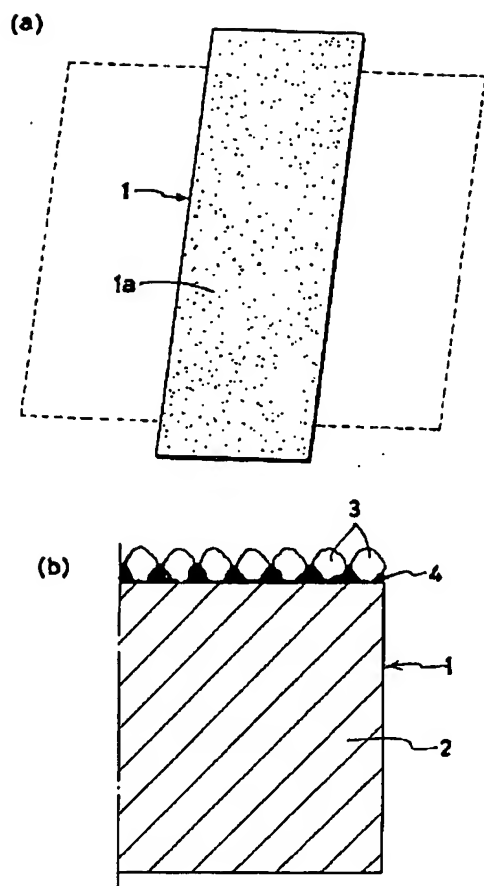
【図2】



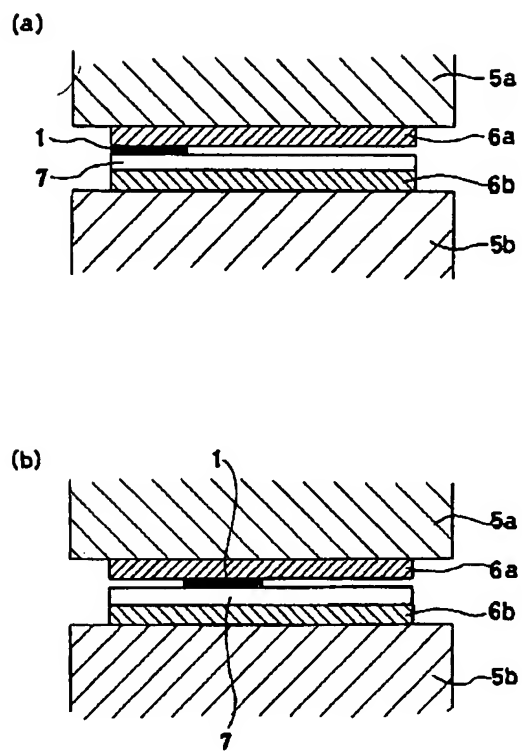
【図5】



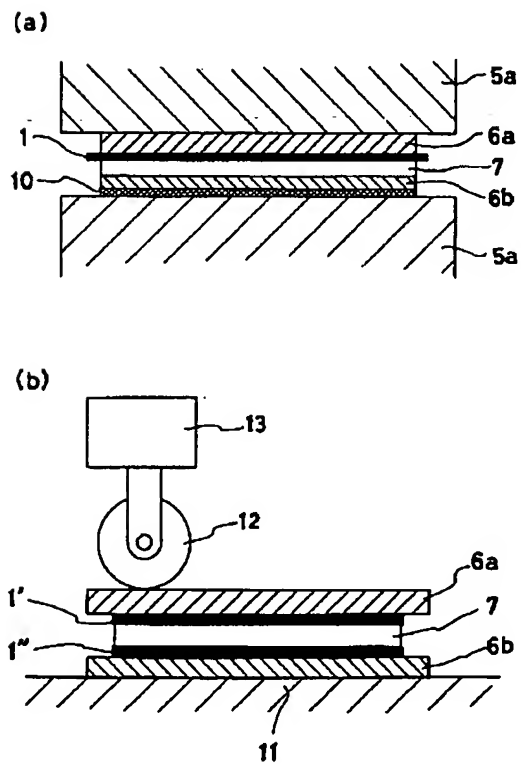
【図1】



【図3】



【図4】



【図6】

